



Docket No. 1232-5152

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Seiichi KASHIWABA, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/664,752

Examiner: TBA

Filed: September 18, 2003

For: CAMERA SYSTEM, CAMERA AND LENS APPARATUS

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

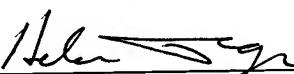
1. Claim to Convention Priority;
2. Certified copy of Priority document; and
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: November 3, 2003

By:


Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



Docket No.: 1232-5152

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Seiichi KASHIWABA, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/664,752

Examiner: TBA

Filed: September 18, 2003

For: CAMERA SYSTEM, CAMERA AND LENS APPARATUS

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan

In the name of: Canon Kabushiki Kaisha

Serial No(s): 2002-276283

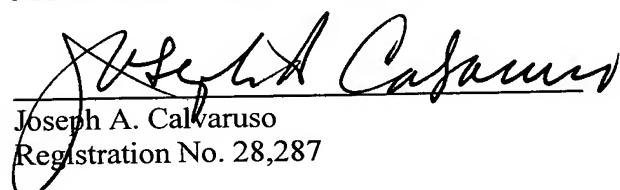
Filing Date(s): September 20, 2002

Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.

A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Dated: November 3, 2003

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年 9月20日
Date of Application:

出願番号 特願2002-276283
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP 2002-276283]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年10月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

【書類名】 特許願
【整理番号】 4540024
【提出日】 平成14年 9月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 7/00
【発明の名称】 カメラシステム、カメラおよびレンズ装置
【請求項の数】 12
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内
【氏名】 柏葉 聖一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内
【氏名】 河合 徹
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内
【氏名】 石川 正哲
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内
【氏名】 佐藤 茂樹
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】**【識別番号】** 100067541**【弁理士】****【氏名又は名称】** 岸田 正行**【選任した代理人】****【識別番号】** 100104628**【弁理士】****【氏名又は名称】** 水本 敦也**【選任した代理人】****【識別番号】** 100108361**【弁理士】****【氏名又は名称】** 小花 弘路**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 044716**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】明細書

【発明の名称】 カメラシステム、カメラおよびレンズ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォーカスレンズを含む撮影光学系を備えたレンズ装置と、前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する焦点検出手段を備え、前記フォーカスレンズの一定速度での移動中に少なくとも1回、前記焦点検出手段に焦点検出動作を行わせるカメラとを有し、該カメラに対し前記レンズ装置の着脱が可能なカメラシステムであって、

前記フォーカスレンズの駆動速度を制御する制御手段を有し、

前記制御手段は、前記フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の前記焦点検出手段の焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度とすることを特徴とするカメラシステム。

【請求項2】 被写体の輝度を測定する測光手段を有しており、

前記制御手段は、前記測光手段による測光結果と、前記フォーカスレンズの単位移動量に対する焦点移動量に関する情報とに基づいて、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を決定することを特徴とする請求項1に記載のカメラシステム。

【請求項3】 前記制御手段は、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度と該駆動速度に減速する前の前記フォーカスレンズの駆動速度とに基づいて、前記減速を行うタイミングを決定することを特徴とする請求項1又は2に記載のカメラシステム。

【請求項4】 フォーカスレンズを含む撮影光学系を備えたレンズ装置が着脱可能なカメラであって、

前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する焦点検出手段と、

前記レンズ装置との通信により前記フォーカスレンズの駆動速度を制御するとともに、前記フォーカスレンズの一定速度での移動中に少なくとも1回、前記焦点検出手段に焦点検出動作を行わせる制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の前記

焦点検出手段の焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度とすることを特徴とするカメラ。

【請求項5】 被写体の輝度を測定する測光手段を有しており、

前記制御手段は、前記測光手段による測光結果と、前記レンズ装置から通信により取得した前記フォーカスレンズの単位移動量に対する焦点移動量に関する情報とに基づいて、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を決定することを特徴とする請求項4に記載のカメラ。

【請求項6】 前記制御手段は、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度と該駆動速度に減速する前の前記フォーカスレンズの駆動速度とに基づいて、前記減速を行うタイミングを決定することを特徴とする請求項4又は5に記載のカメラ。

【請求項7】 フォーカスレンズを含む撮影光学系と、

前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する焦点検出手段と、

前記フォーカスレンズの駆動速度を制御するとともに、前記フォーカスレンズの一定速度での移動中に少なくとも1回、前記焦点検出手段に焦点検出動作を行わせる制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の前記焦点検出手段による焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度とすることを特徴とするカメラ。

【請求項8】 被写体輝度を測定する測光手段と、

前記フォーカスレンズの単位移動量に対する焦点移動量に関する情報を記憶した記憶手段とを有し、

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された焦点移動量に関する情報と前記測光手段による測光結果とに基づいて、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を決定することを特徴とする請求項7に記載のカメラ。

【請求項9】 前記制御手段は、前記最終回の焦点検出動作時における前記

フォーカスレンズの駆動速度と該駆動速度に減速する前の前記フォーカスレンズの駆動速度とに基づいて、前記減速を行うタイミングを決定することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のカメラ。

【請求項 10】 フォーカスレンズを含む撮影光学系を備えたレンズ装置であり、前記フォーカスレンズの一定速度での移動中に少なくとも 1 回、焦点検出手段により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するカメラに対して着脱可能なレンズ装置であって、

前記フォーカスレンズの駆動速度を制御する制御手段を有し、

前記制御手段は、前記フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の前記焦点検出手段の焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度とすることを特徴とするレンズ装置。

【請求項 11】 前記フォーカスレンズの単位移動量に対する焦点移動量に関する情報を記憶した記憶手段を有し、

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された焦点移動量に関する情報と前記カメラでの被写体の測光結果とに基づいて、前記カメラ又は前記レンズ装置が決定した前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度に従って前記フォーカスレンズの駆動を制御することを特徴とする請求項 10 に記載のレンズ装置。

【請求項 12】 前記制御手段は、前記最終回の焦点検出動作時における前記フォーカスレンズの駆動速度と該駆動速度に減速する前の前記フォーカスレンズの駆動速度とに基づいて、前記減速を行うタイミングを決定することを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載のレンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オートフォーカス機能を備えたレンズ装置、カメラシステムおよびカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

カメラシステムにおいては、焦点検出センサにより焦点状態を検出し、その検出信号に応じてアクチュエータでフォーカスレンズを合焦位置へ駆動するオートフォーカス（A F）機能を搭載したものが多く、オートフォーカスの方式も多岐にわたっている。

【0003】

例えば、特許文献1にて開示されている、TTL位相差検出方式によりA F動作を行うカメラシステムにおいては、合焦までに要する時間を短縮するために、フォーカスレンズの駆動開始前だけでなく、フォーカスレンズの駆動中にも焦点検出を繰り返し行う、いわゆるオーバーラップ制御を行い、その結果に基づきフォーカスレンズの駆動量を補正しながら合焦位置まで移動させる。

【0004】

【特許文献1】

特公平4-10051号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年のデジタルカメラシステムにおける撮像素子の小型化・高画素化に伴い、A F機能の高精度化への要求が高まっており、上記のようなA F方式では以下のような問題がある。

【0006】

例えば、オーバーラップ制御を行いながらフォーカスレンズ駆動量を補正する方式では、最終的な合焦位置への停止精度を決定するのは、フォーカスレンズの駆動終了の直前に行われる最終回の焦点検出動作およびフォーカスレンズの駆動量補正である。このときのフォーカスレンズの位置が合焦位置に近いほど、収差変化の影響等による焦点検出誤差や、フォーカス敏感度（レンズの単位移動量に対する焦点移動量）の変化等による駆動量の算出誤差を小さくして、精度を向上させることができる。

【0007】

上記特許文献1にて開示されているA F方式では、フォーカスレンズ駆動中の焦

点検出動作が一定の間隔で行われるため、初回の焦点検出動作に基づくフォーカスレンズの駆動量に応じて、駆動終了直前の焦点検出動作が行われる時点でのフォーカスレンズの位置が異なってしまい、焦点検出精度およびレンズ駆動量の算出精度が安定しないという問題がある。

【0008】

また、合焦時間短縮のためにフォーカスレンズの駆動速度が高速化されている最近のカメラシステムにおいては、フォーカスレンズの駆動に伴なう焦点検出センサ上での像の流れに起因する焦点検出精度の劣化や、駆動終了直前の焦点検出動作のタイミングが合焦位置に対してかなり遠い位置になってしまった場合の焦点検出および駆動量算出の精度の劣化が問題となる。

【0009】

本発明は、オーバーラップ制御を行うAF機能における、フォーカスレンズの合焦位置への駆動を高精度に制御することが可能なレンズ装置、カメラシステムおよびカメラを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のカメラシステム、カメラおよびレンズ装置においては、フォーカスレンズの駆動速度を制御する制御手段に、フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の焦点検出手段による焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時におけるフォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度に制御するようにしている。

【0011】

これにより、オーバーラップ制御を行うAF機能における、フォーカスレンズの合焦位置への駆動を高精度に制御することが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明の実施形態であるレンズ交換式カメラシステムの構成を示している。同図中、1はデジタルカメラ、2はカメラ1に対して着脱可能な撮影レ

ンズ（レンズ装置）である。図1において、点線はメカ的な接続を表わし、実線は電気的な接続を示している。

【0013】

まず、撮影レンズ2の構成を説明する。7は焦点調節のために移動するフォーカスレンズ3の駆動力を発生する動力源であるモータ、6はモータ7の出力の減速とトルクアップを行うための減速器と、5は減速器7からの出力をフォーカスレンズ3の光軸方向駆動力に変換するカム筒等を含むフォーカスユニットである。

【0014】

10は撮影レンズ2内のすべての制御を司るレンズマイコン、11はレンズマイコン10との通信によって撮影レンズ2に関する各種履歴やデータを記憶する、電気的消去可能な記憶素子であるEEPROMである。

【0015】

4はレンズマイコン10からモータ7に駆動電力を与えるためのドライバ回路、9は減速器6およびフォーカスユニット5を介してモータ7によって駆動されるフォーカスレンズ3の移動に応じて信号（パルス信号）を出力するエンコーダユニットである。なお、このエンコーダユニット9は、モータ7の回転量を検出するものであってもよい。

【0016】

12はレンズマイコン10がカメラ1との通信を行うための接点を有するレンズ接点ユニットである。

【0017】

次に、カメラ1の構成を説明する。15はカメラ1およびカメラシステムの全ての制御を司るカメラマイコンである。

【0018】

13はカメラマイコン15からの命令に応じて、撮影レンズ1内の撮影光学系の被写体に対するピントずれ量を検出するための焦点検出ユニットである。この焦点検出ユニット13による検出結果に基づいて、カメラマイコン15とレンズマイコン10、すなわちカメラシステムの制御手段によりAFに係る処理および

制御が行われる。

【0019】

14はカメラマイコン15からの命令に応じて、被写体の輝度を測定するための測光ユニット、16はカメラマイコン15がレンズマイコン10と通信を行うための接点を有するカメラ接点ユニットである。カメラ1に撮影レンズ2を装着すると、カメラ接点ユニット16がレンズ接点ユニット12に電気的に接触し、カメラマイコン15とレンズマイコン10との間での通信およびカメラ1側からレンズ2側への電源供給が可能となる。

【0020】

17は撮影レンズ2の撮影光学系により形成される被写体像を光電変換して画像信号を出力する、CCD、CMOSセンサ等からなる撮像素子である。撮像素子17から出力された画像信号は、不図示の画像処理回路により画像処理され、不図示の記録媒体（半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク等）に記録される。

【0021】

次に、本実施形態のカメラシステムにおけるオートフォーカス動作を、図2から図4に示すフローチャートを用いて説明する。なお、ここでは説明を分かりやすくするため、カメラマイコン1とレンズマイコン10の動作を一連のフローチャートとして示しているが、実際にはカメラマイコン1とレンズマイコン10は別々の動作プログラムを有する。

【0022】

ステップ（図ではSと記す）101において、カメラマイコン15がカメラ1に設けられた不図示の撮影準備スイッチからのON信号を受けると、これに応じてAF動作を開始する。

【0023】

まず、カメラマイコン15は、ステップ102において、レンズマイコン10にフォーカス敏感度（フォーカスレンズ3の単位移動量に対する焦点移動量）FSのデータ送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じて、EEPROM11に記憶されているデータのなかから、不図示のレンズ

位置検出器により検出された現在のフォーカスレンズ3の位置に対応したフォーカス敏感度F Sの値を読み出し、カメラマイコン15に送信する。

【0024】

ステップ103において、カメラマイコン15は、測光ユニット14に測光動作を行わせる。また、レンズマイコン10に、EEPROM11に記憶されている撮像素子17の露光時間を算出するのに必要な光学的データの送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じて光学的データをカメラマイコン15に送信する。カメラマイコン15は、測光結果、レンズ2から受信したフォーカス敏感度F Sおよび光学的データに基づいて、撮像素子17の露光時の露出制御値およびフォーカスレンズ3の駆動に際して用いられるレンズ移動速度制限値V1, V2を計算する。

【0025】

レンズ移動速度制限値V1は、レンズ速度としての最高速度であり、この最高速度での一定速駆動中に、オーバーラップ制御における少なくとも1回の焦点検出が行われる。また、レンズ移動速度制限値V2は最高速度から減速された後、速度を一定に保つ際のレンズ速度であり、この減速後の一定速駆動中に、オーバーラップ制御における少なくとも最終回の焦点検出が行われる。

【0026】

なお、エンコーダユニット9がモータ7の回転によりパルス信号を出力する場合には、モータ7の回転速度を本実施形態にいうフォーカスレンズ3の移動速度として扱う。

【0027】

次に、ステップ104において、カメラマイコン15は、算出したレンズ速度制限値V1, V2をレンズマイコン10に送信する。

【0028】

次に、ステップ105において、レンズマイコン10は、自身の動作周波数等の情報処理能力に関する情報をカメラマイコン15に送信する。

【0029】

さらに、ステップ106において、カメラマイコン15は、測光ユニット14

の出力とレンズマイコン10から送信されてきたレンズマイコン10の情報処理能力に関する情報とに基づいて、レンズ駆動制限係数K1, K2, D2を計算し、レンズマイコン10に送信する。レンズ駆動制限係数K1, K2は、レンズ速度を減速する際の減速率であり、レンズ駆動制限係数D2は、オーバーラップ制御の最終回の焦点検出を行うためにレンズ速度を一定とするレンズ駆動距離を示している。

【0030】

次に、ステップ107において、カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13に焦点検出動作を開始させる。そして、レンズマイコン10に、EEPROM11に記憶されている、フォーカスレンズ3の移動量（またはモータ7の駆動量）を算出するのに必要な光学的データの送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10はこの命令に応じて上記光学的データをカメラマイコン15に送信する。

【0031】

カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13の出力と、レンズマイコン10から送信されてきた光学的データとに基づいて、被写体に焦点を合わせるために必要なフォーカスレンズ3の移動量Dを計算する。

【0032】

次に、ステップ108において、カメラマイコン15は、算出した移動量Dをレンズマイコン10に送信する。次に、ステップ109において、レンズマイコン10は、送信されてきた移動量Dに基づいて、ドライバ回路4を介してモータ7に電力を供給し、フォーカスレンズ3を移動させる。

【0033】

ここで、ステップ110において、レンズマイコン10は、算出移動量Dを、フォーカスレンズ3の加速制御を行うことができる最小値D1（=K2・V2）と比較する。算出移動量Dの方が大きい場合はステップ111へ進み、小さい場合はステップ135へ進む。

【0034】

ステップ111において、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9から

の出力が変化したか否か（フォーカスレンズ3が駆動中か否か）を判別し、該出力の変化を確認した場合にはステップ112へ進む。

【0035】

ステップ112では、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9から出力されるパルス信号の周期に基づいて、フォーカスレンズ3の移動速度Vを算出する。

【0036】

そして、ステップ113において、レンズマイコン10はフォーカスレンズ3の移動量から1を減算してこの値をDとする。

【0037】

次に、ステップ114において、レンズマイコン10は、算出移動量Dを、

$$K_1 \cdot (V_1 - V_2) + D_2 + K_2 \cdot V_2$$

の値と比較する。算出移動量Dの方が大きい場合はステップ115へ進み、小さい場合はステップ123へ進む。

【0038】

ステップ115において、レンズマイコン10は、移動速度Vを移動速度制限値V1と比較する。移動速度Vの方が小さい場合はステップ140に進み、モータ速度を所定量だけ上げた後、ステップ111に戻る。移動速度Vの方が大きい場合はステップ116へ進む。

【0039】

次に、ステップ116において、カメラマイコン15は、レンズマイコン10との通信および焦点検出ユニット13のリセット動作等の状況から判断して、焦点検出動作を行うことが可能な状態かどうかを判定し、可能であればステップ117へ進み、可能でなければステップ120へ進む。

【0040】

ステップ117において、カメラマイコン15は、レンズマイコン10にフォーカス敏感度FSのデータ送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じて、EEPROM11に記憶されているデータのなかから、現在のフォーカスレンズ3の位置に対応したフォーカス敏感度FSの値を読み出

し、カメラマイコン15に送信する。

【0041】

次に、ステップ118において、カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13に焦点検出動作を行わせる。そして、レンズマイコン10に、EEPROM11に記憶されている光学的データの送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じてEEPROM11に記憶されている光学的データをカメラマイコン15に送信する。

【0042】

カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13の出力と、ステップ117およびステップ118にてレンズマイコン10から送信してきたフォーカス敏感度FSの値および光学的データとに基づいて、フォーカスレンズ3の移動量Dを計算する。

【0043】

次に、ステップ119において、カメラマイコン15は、算出した移動量Dをレンズマイコン10に送信する。

【0044】

そして、ステップ120において、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9の出力が変化したか否かを判別し、出力の変化を確認した場合にはステップ121へ進む。

【0045】

ステップ121では、レンズマイコン10は、算出されたフォーカスレンズ3の移動量Dから1を減算して、この値を新たなDとする。

【0046】

次に、ステップ122において、レンズマイコン10は、算出された移動量Dを、 $K_1 \cdot (V_1 - V_2) + D_2 + K_2 \cdot V_2$ と比較する。移動量Dの方が大きい場合はステップ116へ進む。移動量Dの方が小さい場合はステップ123に進み、レンズマイコン10はモータ速度を所定量だけ下げる。

【0047】

ステップ124において、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9の出

力の変化が変化したか否かを検出し、出力の変化を確認した場合にはステップ125へ進む。ステップ125では、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9から出力されるパルス信号の周期に基づいて、フォーカスレンズ3の移動速度Vを計算する。

【0048】

そしてステップ126において、レンズマイコン10はフォーカスレンズ3の移動量Dから1を減算してこの値を新たなDとする。ステップ127において、レンズマイコン10は、移動速度Vを移動速度制限V2と比較し、移動速度Vの方が小さい場合はステップ128へ進み、大きい場合はステップ123へ進む。

【0049】

ステップ128において、カメラマイコン15は、レンズマイコン10にフォーカス敏感度FSのデータ送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じて、EEPROM11に記憶されているデータのなかから、現在のフォーカスレンズ3の位置に対応したフォーカス敏感度FSの値を読み出し、カメラマイコン15に送信する。

【0050】

ステップ129において、カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13に焦点検出動作を行わせる。そして、レンズマイコン10に、EEPROM11に記憶されている光学的データの送信を要求する命令を送信する。レンズマイコン10は、この命令に応じてEEPROM11に記憶されている光学的データをカメラマイコン15に送信する。

【0051】

カメラマイコン15は、焦点検出ユニット13の出力と、ステップ128およびステップ129にてレンズマイコン10から送信されてきたフォーカス敏感度FSの値および光学的データとに基づいて、フォーカスレンズ3の移動量Dを計算する。

【0052】

次に、ステップ130において、カメラマイコン15は、算出した移動量Dをレンズマイコン10に送信する。

【0053】

そして、ステップ131において、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9の出力が変化したか否かを判別し、出力の変化を確認した場合にはステップ131へ進む。

【0054】

ステップ132では、レンズマイコン10は、算出されたフォーカスレンズ3の移動量Dから1を減算して、この値を新たなDとする。

【0055】

次に、ステップ133において、レンズマイコン10は、算出された移動量Dを、K2・V2と比較する。移動量Dの方が大きい場合はステップ131へ進む。移動量Dの方が小さい場合はステップ134に進み、レンズマイコン10はモータ速度を所定量だけ下げる。

【0056】

ステップ135において、レンズマイコン10は、エンコーダユニット9の出力の変化が変化したか否かを検出し、出力の変化を確認した場合にはステップ136へ進む。ステップ136では、レンズマイコン10はエンコーダユニット9から出力されるパルス信号の周期に基づいて、フォーカスレンズ3の移動速度Vを計算する。

【0057】

そして、ステップ136において、レンズマイコン10はフォーカスレンズ3の移動量Dから1を減算してこの値を新たなDとする。そして、ステップ137において、レンズマイコン10は、移動量Dが0となったかどうかを判別し、0の場合はステップ138へ進み、0でない場合はステップ134へ進む。

【0058】

ステップ138において、レンズマイコン10はフォーカスレンズ3の駆動を終了し、モータ7への電力供給を停止する。そして、レンズマイコン10はフォーカスレンズ3の駆動終了をカメラマイコン15に送信して、AF動作を終了する。

【0059】

図5には、上記フローチャートに従うAF制御時のフォーカスレンズ3の位置と速度との関係をグラフにより示している。横軸はフォーカスレンズ3の位置を、縦軸はフォーカスレンズ3の移動速度を示している。また、グラフ上の○印は焦点検出動作が行われるポイントを示している。

【0060】

まず、レンズ位置①でAF動作の開始が指示されると、初回の焦点検出動作F1を行い、その結果に基づいて算出された、合焦位置までの移動量Dに基づいて、フォーカスレンズ3の駆動制御を開始する（ステップ101～109）。そして、フォーカスレンズ3の速度（レンズ速度）がV1に到達するまで加速していく（ステップ111～115）。ここで、移動量Dは、真の合焦位置までの移動量Aに対して誤差を含んだ値である。

【0061】

レンズ速度がV1に到達すると、その速度V1での定速駆動状態となるようレンズ速度を制御し、この定速駆動状態の間に可能な限り繰り返し（図5では、F2～F4の3回）焦点検出動作を行い、合焦までの残り移動量Dを更新（補正）しながらレンズ駆動を制御していく（ステップ116～122）。

【0062】

そして、合焦までの残り移動量DがK1・(V1-V2)+D2+K2・V2になった時点からレンズ速度をV2まで減速ていき、レンズ速度V2での定速駆動状態で最終回の焦点検出動作F5を行う（ステップ128～133）。このときの検出結果に基づいて合焦位置までの最終的な残り移動量Dが算出され、停止に向けての減速を開始するポイントが決定する。

【0063】

そして、残り移動量DがK2・V2になった時点からレンズ速度を減速していく、残り移動量Dが0になった時点でレンズ駆動を終了する（ステップ134～139）。

【0064】

なお、上記フローチャートは最初に算出されたレンズ移動量Dがレンズ速度をV1まで加速することが可能な移動量である場合に対してのものであるが、レン

ズ移動量Dがそれよりも小さく、レンズ速度をV1まで加速することが不可能な場合については、フローチャートは省略するが、例えば以下のような動作となる。

【0065】

レンズ位置②でAF動作が開始を指示されると、初回の焦点検出動作F1'を行い、その結果に基づいて算出された、合焦位置までの移動量Dに基づいて、フォーカスレンズ3の駆動制御を開始する。そして、レンズ速度を加速していく。ここで、移動量Dは、真の合焦位置までの移動量Bに対して誤差を含んだ値である。

【0066】

合焦までの残り移動量DがK1・(V3-V2)+D2+K2・V2となるレンズ速度V3に到達した時点から、レンズ速度がV2に到達するまで減速していく、レンズ速度V2での定速駆動状態で最終回の焦点検出動作F2'を行う。そして、このときの検出結果に基づいて合焦位置までの最終的な残り移動量Dが算出され、停止に向けての減速を開始するポイントが決定する。

【0067】

そして、残り移動量DがK2・V2になった時点からレンズ速度を減速していく、残り移動量Dが0になった時点でレンズ駆動を終了する。

【0068】

以上説明した本実施形態のカメラシステムによれば、第1に、フォーカスレンズ3の駆動中に繰り返し行われる焦点検出動作およびフォーカスレンズ3の駆動量補正動作において、最終的な合焦位置への停止精度を決定する駆動終了直前の最終回の焦点検出動作およびフォーカスレンズ3の駆動量補正動作を、所定のタイミングでフォーカスレンズ3の移動速度を所定の速度まで減速してから行うようにして、停止制御に必要なフォーカスレンズ3の移動量を小さくすることができ、このときのフォーカスレンズ3の位置を従来と比較して合焦位置に近付けることが可能である。したがって、合焦位置までの収差変化の影響等による焦点検出誤差や、フォーカス敏感度の変化等による駆動量の算出誤差を小さくできるとともに、焦点検出精度の劣化の原因となるフォーカスレンズ3の移動に伴

なう焦点検出センサ上での像の流れを極力排除して合焦精度を向上させることができる。

【0069】

第2に、フォーカスレンズ3の減速を、少なくとも被写体輝度とフォーカス敏感度の値に基づく所定の速度まで行うようにすることで、撮影条件が変化した場合においても、光蓄積時間内における焦点検出センサ上の像の流れを常にほぼ一定にすることが可能で、合焦精度を常に安定させることができる。

【0070】

第3に、フォーカスレンズ3の減速を、少なくとも現在の移動速度と減速後の一定速度に基づく所定のタイミングで行うようにすることで、減速に要する時間に合わせて必要最低限の所定の速度領域を設けることが可能で、短時間の動作で安定した合焦精度を確保することができる。

【0071】

第4に、少なくともレンズマイコン10の情報処理能力に合わせてフォーカスレンズ3の減速のタイミングを修正するようにすることで、使用状態に関わらず確実に所定の速度領域での焦点検出動作およびフォーカスレンズ3の駆動量補正動作を行うことが可能で、合焦精度を常に安定させることができる。

【0072】

なお、上記実施形態では、撮影レンズ2内にモータ7および減速器6が設けられているが、これらはカメラ側に設けてもよい。

【0073】

また、本実施形態では、カメラマイコン15とレンズマイコン10とに、焦点検出ユニット13の検出結果に基づくフォーカスレンズの速度制御に係る処理を一部ずつ分担させる場合について説明したが、該速度制御に係る処理の全体をカメラマイコンかレンズマイコンのうち一方に受け持たせるようにしてもよい。

【0074】

さらに、本実施形態では、撮影レンズがカメラに対して着脱可能であるカメラシステムについて説明したが、本発明は撮影レンズ一体型のカメラにも適用する

ことができる。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、オーバーラップ制御を行うA F機能における、フォーカスレンズの合焦位置への駆動を高精度に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態であるカメラシステムのブロック図。

【図2】

上記カメラシステムのA F動作を示すフローチャート。

【図3】

上記カメラシステムのA F動作を示すフローチャート。

【図4】

上記カメラシステムのA F動作を示すフローチャート。

【図5】

上記カメラシステムによるオーバーラップ制御とレンズ速度との関係を示す動作説明図。

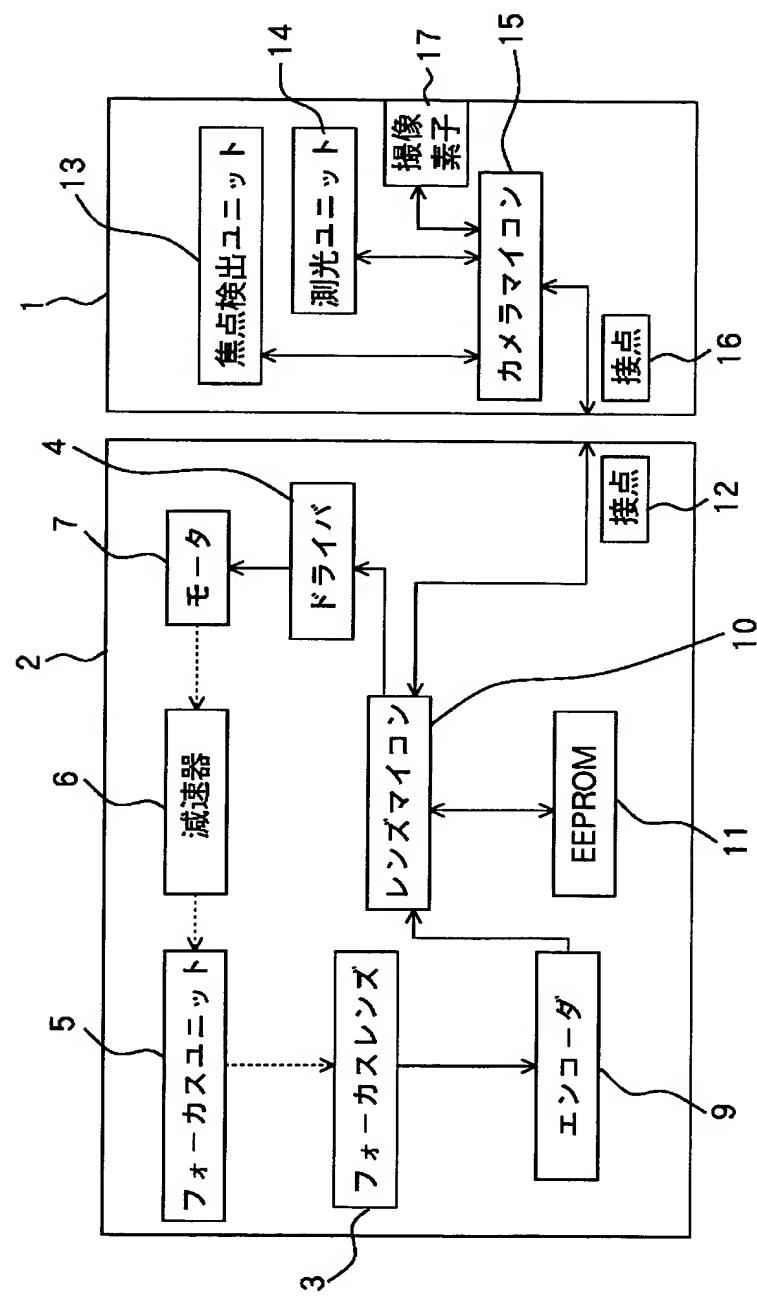
【符号の説明】

- 1 カメラ
- 2 撮影レンズ
- 3 フォーカスレンズ
- 4 ドライバ回路
- 5 フォーカスユニット
- 6 減速器
- 7 モータ
- 9 エンコーダユニット
- 10 レンズマイコン
- 11 EEPROM

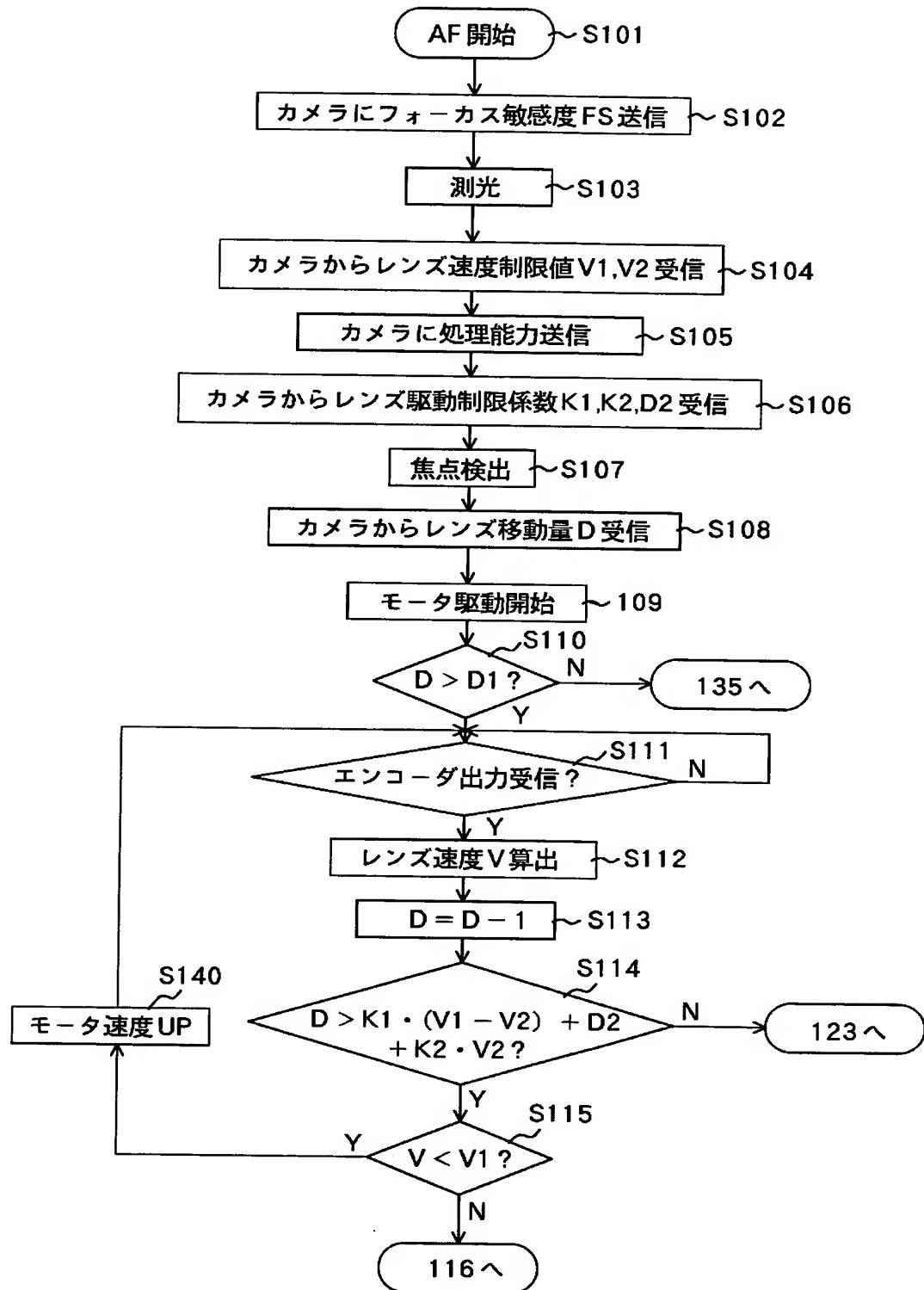
- 1 2 レンズ接点ユニット
- 1 3 焦点検出ユニット
- 1 4 測光ユニット
- 1 5 カメラマイコン
- 1 6 カメラ接点ユニット

【書類名】 図面

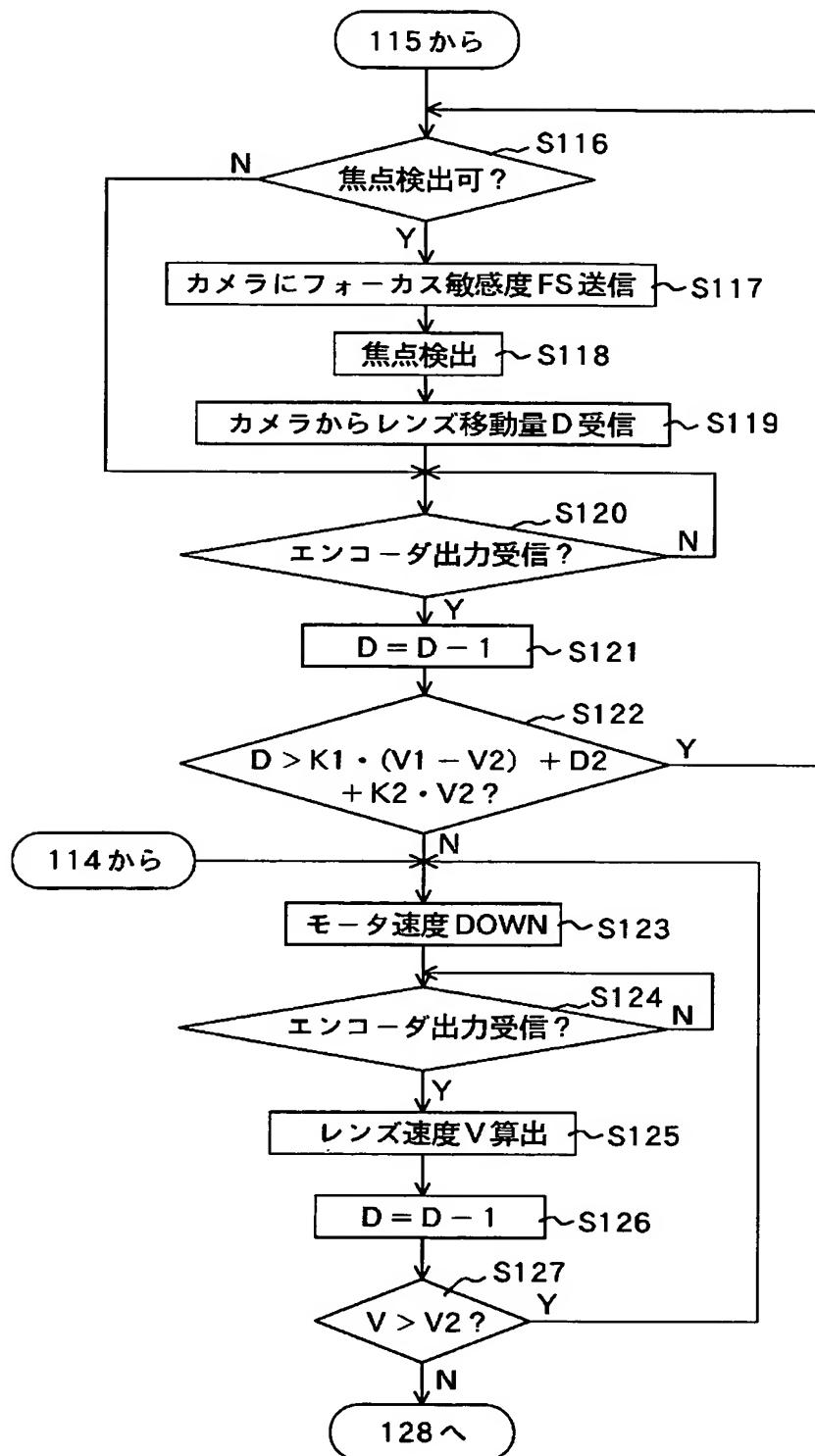
【図 1】



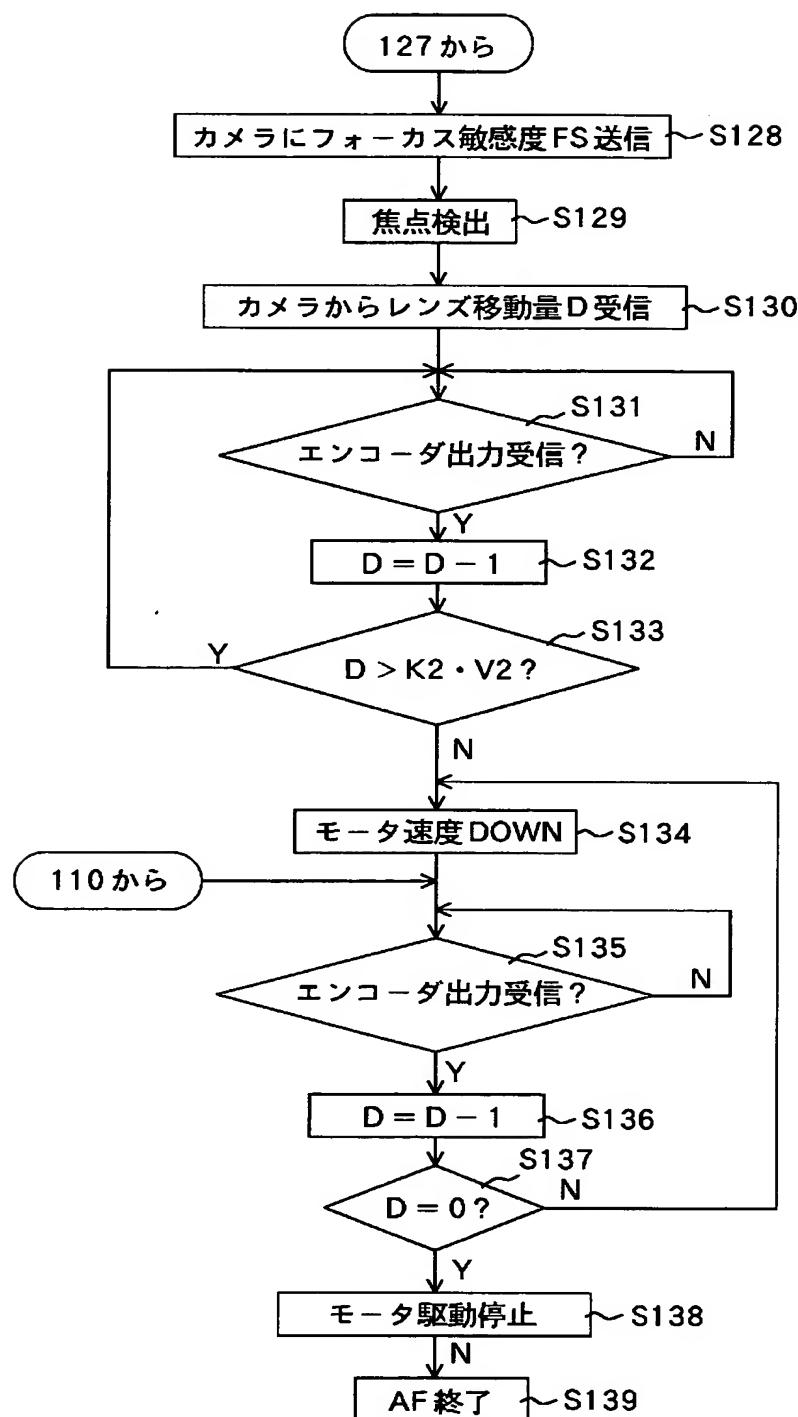
【図2】



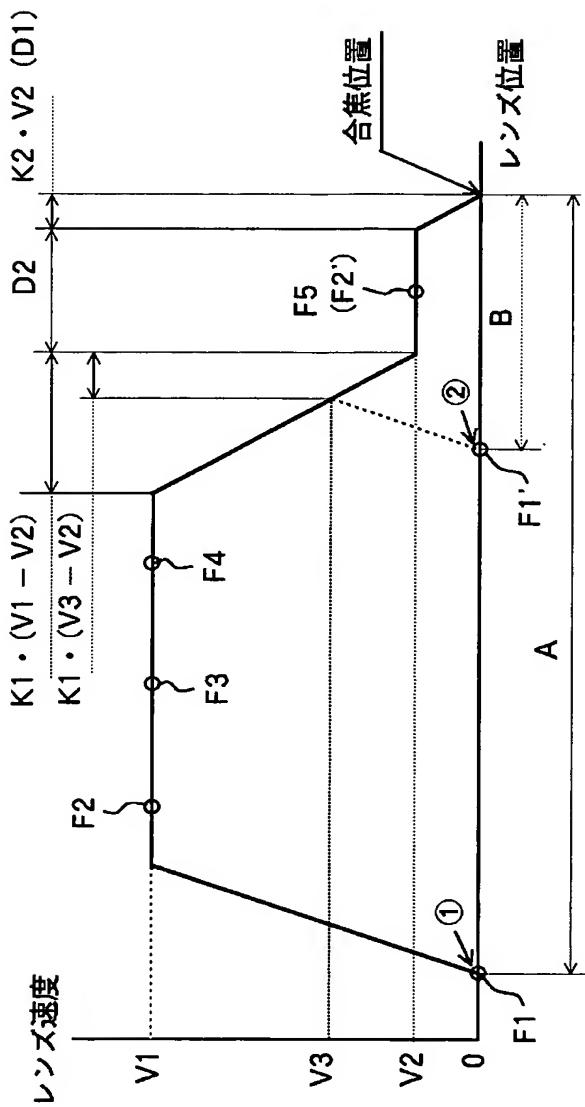
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォーカスレンズ駆動中に焦点検出動作を行う場合に、焦点検出精度およびレンズ駆動量の算出精度が安定しない。

【解決手段】 フォーカスレンズ3の駆動速度を制御する制御手段10, 15に、フォーカスレンズが合焦位置に移動するまでの間の焦点検出手段13による焦点検出動作のうち少なくとも最終回の焦点検出動作時におけるフォーカスレンズの駆動速度を、該最終回の焦点検出動作時より前の駆動速度よりも減速した一定速度に制御させる。

【選択図】 図1

特願2002-276283

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社